Betriebsanleitung

Stroboskop RT STROBE qbLED
Stroboskop RT STROBE super qbLED

1. Gesamtübersicht der Anschlüsse, Bedienelemente und Einstellungsmöglichkeiten

(A)	CHARGE = Ladebuchse
(B)	INPUT = Eingang für externen Trigger /
	24 V Spannungsversorgung für Sensor
(C)	Display
(D)	Dreh- und Druckknopf
(E)	Wahlschalter:
	OFF, FREQUENCY, BRIGHT, MENU, LASER

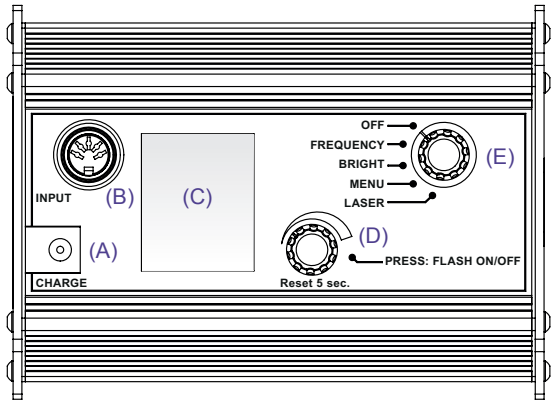


Abbildung 1: Stroboskop RT STROBE super qbLED

(1)	Helligkeit in µs bzw. Grad (BRIGHT)
(2)	Verzögerung in ms bzw. Grad (DELAY)
(3)	Phasenverschiebung (PHASE)
(4)	Frequenzeinheit in 1/min, Hz bzw. FPM
(5)	Wert
(6)	Multiplikator (MULT.)
(7)	Triggerteiler (DIV.)
(8)	Zeitlupe (SLOW)
(9)	Triggerflanke (TRIG.)
(10)	Trigger Intern / Extern (INT / EXT)
(11)	Parameter speichern / Parameter auslesen
	(MEMORY IN / MEMORY OUT)
(12)	Profi-Modus (P)
(13)	Batteriestatus voll, halbvoll bzw. laden

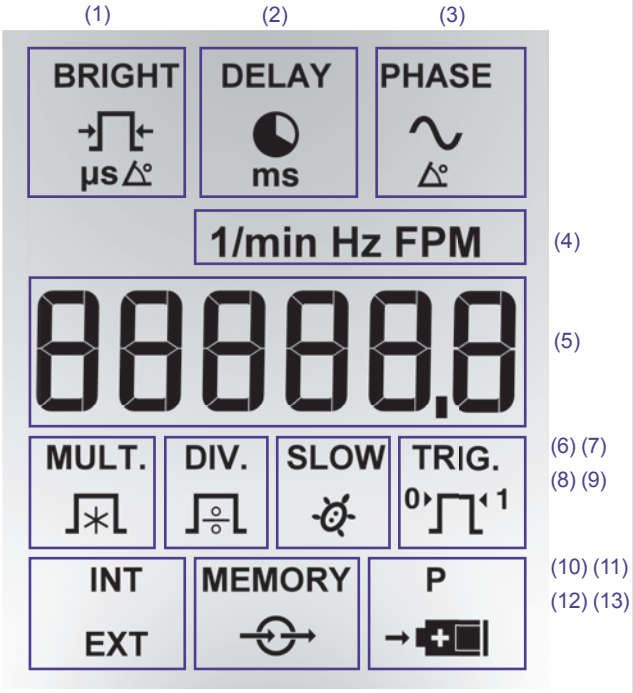


Abbildung 2: Displayanzeige

Inhalt

1	Gesamtübersicht der Anschlüsse, Bedienelemente und Einstellungsmöglichkeiten	2
2	Technische Daten	4
3.	Zu dieser Betriebsanleitung	5
3.1	Darstellungskonventionen in diesem Dokument	5
3.1.1	Darstellung von Arbeitsanweisungen	5
4	Bestimmungsgemäße Verwendung	5
5	Lieferumfang	5
6	Inbetriebnahme	5
6.1	Anschlüsse (Abbildung 1)	6
6.2	Kurzbeschreibung der Inbetriebnahmeschritte	6
6.3	Trigger anschließen	6
7	Bedienung	6
7.1	Bedienelemente (Abbildung 1)	6
7.2	Displayanzeigen	6
7.2.1	Übersicht der Einstellungsmöglichkeiten	6
7.2.2	Standard-Modus (Abbildung 2)	7
7.2.3	Profi-Modus (Abbildung 2)	8
7.2.4	Stroboskop super qbLED (Abbildung 2)	9
7.2.5	Betriebshinweise	9
7.3	Werksreset	9
8	Zubehör, optional	9
9	Tatsächliche Drehzahl eines Objekts bestimmen	10

2. Technische Daten

Allgemeine Parameter	qbLED	super qbLED
Anzahl der LEDs	40	118
Frequenzbereich	30 - 300.000 Blitze pro Minute	
Anzeige	LCD, mehrzeilig	
Genauigkeit	±0,02 % (±1 digit / ±0,025 µs)	
Auflösung	± 0,1 (30,0 ... 999,9 FPM) ± 1 (1.000 ... 9.999 FPM) ± 10 (10.000 ... 300.000 FPM)	
Externer Triggereingang	3 - 30 V / max. 5 mA (potentialfreier Optokoppler) DIN 41524 5-pin Standardstecker Uout = 24 VDC, 60 mA	
Zertifikate	EMV / EMC 2004/108/EG; 2006/95 EG; DIN EN 61010-1:2011; DIN EN 62471:2009; CE; DIN EN 60825-1:2008 (Version super qbLED)	

Blitzparameter	qbLED	super qbLED
Lichtdauer	Einstellbar	
Lichtstärke	ca. 1.750 Lux @ 1° / 300 mm (12 inch)	ca. 8.000 Lux @ 1° / 300 mm (12 inch)
Lichtfarbe	ca. 5.000 – 8.000 K	

Spannungsversorgung	qbLED	super qbLED
Spannungsversorgung	LiIon Akkus integriert	
Betriebsdauer	ca. 7:00 h @ 0,500° (~875 Lux) ca. 4:00 h @ 2.000 Lux (1,140°)	ca. 2:30 h @ 0,500° (~4000 Lux) ca. 5:00 h @ 2.000 Lux (0,250°)

Gehäuse	qbLED	super qbLED
Material	Aluminium	
Abmessungen	150 x 130 x 112 mm / 6.0 x 5.1 x 4.4 inch	
Gewicht	ca. 1.050 g	ca. 1.150 g

Umgebungsbedingungen	qbLED	super qbLED
Temperatur	0 - 40 °C / 32 - 104 °F	
Schutzart	IP30	

3. Zu dieser Betriebsanleitung

Diese Betriebsanleitung ist Bestandteil des Gerätes. Sie muss griffbereit aufbewahrt und an nachfolgende Nutzer weitergegeben werden. Fragen Sie Ihren Lieferanten, wenn Sie etwas nicht verstehen.

Lesen Sie die Betriebsanleitung aufmerksam durch und befolgen Sie die darin enthaltenen Anweisungen. Die Betriebsanleitung enthält wichtige Informationen zu Installation, Inbetriebnahme und Betrieb des Stroboskops. Beachten Sie besonders die Sicherheits- und Warnhinweise, um Verletzungen und Produktschäden vorzubeugen.

Der Hersteller behält sich das Recht vor, dieses Gerät weiter zu entwickeln, ohne dies in jedem Fall zu dokumentieren. Über die Aktualität dieser Betriebsanleitung gibt Ihnen Ihr Lieferant gerne Auskunft.

3.1 Darstellungskonventionen in diesem Dokument

3.1.1 Darstellung von Arbeitsanweisungen

Arbeitsanweisungen in Form von nummerierten Arbeitsschritten müssen in der angegebenen Reihenfolge ausgeführt werden.

1. Arbeitsschritt
   → Wenn das Stroboskop auf einen Arbeitsschritt reagiert, ist diese Reaktion mit einem Pfeil markiert.
2. Arbeitsschritt
3. Arbeitsschritt

Das Ende einer Arbeitsanweisung wird wie folgt dargestellt:
☑ Ende der Arbeitsanweisung

Eine Arbeitsanweisung, die nur aus einem einzelnen Arbeitsschritt besteht, wird wie folgt dargestellt:
► Arbeitsschritt

4. Bestimmungsgemäße Verwendung

Dieses Gerät dient zur Überprüfung der Bewegung von rotierenden und vibrierenden Objekten. Es darf nur gemäß dieser Anleitung betrieben werden. Das Gerät darf nicht geöffnet werden; Veränderungen am Gerät sind nicht gestattet. Der Hersteller haftet nicht für Schäden, die sich aus einer unsachgemäßen oder nicht bestimmungsgemäßen Verwendung ergeben. Auch erlöschen in diesem Fall die Gewährleistungsansprüche.

⚠ Warnung
Verletzungsgefahr!
Im Stroboskoplicht erscheinen bewegte Objekte stehend oder in langsamer Bewegung. Die Objekte in keinem Fall berühren.

⚠ Warnung
Verletzungsgefahr!
Das Gerät darf nicht in explosionsgefährdeten Zonen eingesetzt werden.

⚠ Warnung
Verletzungsgefahr!
Stroboskoplicht kann bei gefährdeten Personen epileptische Anfälle auslösen.

⚠ Warnung
Verletzungsgefahr!
Richten Sie den LED-Strahl niemals auf Personen oder Tiere und blicken Sie nie direkt in den Strahl.

⚠ Warnung
Verletzungsgefahr!

Laserklasse 2

Im Stroboskop super qbLED ist ein Laser der Klasse 2 eingebaut. Dieser befindet sich auf der Vorderseite des Geräts. Die Laserstrahlung ist gefährlich für das Auge. Blicken Sie daher nicht direkt in den Laserstrahl und richten Sie ihn niemals auf Personen oder Tiere. Wellenlänge: 650 nm, Leistung: 1mW

⚠ Achtung
Netzhautgefährdung durch Blaulicht!

Im Stroboskop qbLED und super qbLED sind 40 bzw. 118 LEDs verbaut. Diese erzeugen möglicherweise gefährliche optische Strahlung, die zu einer Netzhautgefährdung führen kann.
Blicken Sie daher nie direkt in das Licht und richten Sie es niemals auf Personen oder Tiere.

⚠ Achtung
Garantieanspruch erlischt!
Eine Reparatur des Gerätes darf nur durch den Hersteller oder den Lieferanten erfolgen.

⚠ Achtung

Ordnungsgemäße Entsorgung!
Die elektronischen Bauteile des Gerätes enthalten umweltschädigende Stoffe. Sie müssen gemäß den geltenden Umweltrichtlinien des Nutzerlandes entsorgt werden.

△ Hinweis
Geeignet für den Einsatz im Wohn-, Geschäfts- und Industriebereich.

5. Lieferumfang

Überprüfen Sie den Lieferumfang auf Vollständigkeit:
- Stroboskop in der Ausführung qbLED (= 40 LEDs, ohne Laser) oder super qbLED (= 118 LEDs, mit Laser)
- Betriebsanleitung
- Kalibrierungszertifikat
- Ladenetzteil mit Steckersatz
- Triggerstecker
- Reflexmarken (Version super qbLED)
- Griff
- Koffer

6. Inbetriebnahme

6.1 Anschlüsse (Abbildung 1)

Nr.	Beschriftung	Bezeichnung	Beschreibung
(A)	INPUT	Eingangsbuchse	Eingang für externen Trigger / 24 V Spannungsversorgung für Sensor
(B)	CHARGE	Ladebuchse	Ladung des Geräts über das Ladenetzteil

6.2 Kurzbeschreibung der Inbetriebnahmeschritte

Bitte gehen Sie bei der Inbetriebnahme des Gerätes nach den folgenden Schritten vor:

1. Gerät laden: Stecken Sie das Ladenetzteil in den CHARGE-Anschluss (B) auf der Rückseite des Geräts (siehe Abbildung 1)
2. Gerät auf bewegtes Objekt richten und einschalten. Dazu den Wahlschalter (E) um eine Position nach links auf „FREQUENCY“ drehen.

Das Gerät beginnt daraufhin sofort zu blitzen. Richten Sie es daher nicht auf Menschen oder Tiere.

- Das Gerät blitzt mit der zuletzt eingestellten Frequenz. Das Display zeigt die eingestellte Blitzfrequenz in der zuletzt eingestellten Einheit (1/min, Hz oder FPM).
- Stimmt die Blitzfrequenz mit der Bewegungsfrequenz überein, erscheint ein stehendes Bild.

△ Hinweis

Es entstehen nicht nur bei der übereinstimmenden Blitzfrequenz stehende Bilder, sondern auch bei Vielfachen und Bruchteilen hiervon (siehe auch § 9 „Tatsächliche Drehzahl eines Objekts bestimmen“).

6.3 Trigger anschließen

Das Gerät kann optional extern getriggert werden.

⚠ Achtung

Das Gerät nicht mit Signalen über 300.000 FPM triggern.

△ Hinweis

Für Triggersignalanschluss nur Originalmaterial des Herstellers verwenden.

Der Triggereingang ist potentialfrei ausgeführt. Der potentialfreie Eingang ist für PNP- und NPN-Signale geeignet. Dem Gerät liegt ein zu dieser Eingangsbuchse passender Triggerstecker bei.

1. Triggerstecker in die Eingangsbuchse INPUT (A) stecken.
2. Triggerstecker festschrauben.
3. Belegung der Anschlussbuchse entnehmen Sie der Abbildung 3.

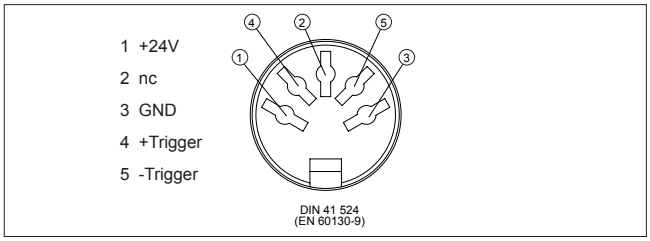


Abbildung 3: Belegung der Anschlussbuchse

△ Hinweis

Das Gerät muss zwischen externem und internem Triggersignal manuell umgeschaltet werden (siehe auch § 7.2.2 „Standard-Modus / Beispiel zur Auswahl von Trigger intern bzw. Trigger extern“).

7. Bedienung

△ Hinweis

Bitte beachten Sie, dass dieses Gerät in zwei Versionen existiert.
***Version 1:** Stroboskop qbLED (= 40 LEDs, ohne Laser)*
***Version 2:** Stroboskop super qbLED (= 118 LEDs, mit Laser)*

Beide Versionen verfügen über einen Standard- und einen Profimodus (siehe auch § 7.2.2 „Standard-Modus“ und § 7.2.3 „Profi-Modus“).

7.1 Bedienelemente (Abbildung 1)

Nr.	Bezeichnung	Beschreibung
(D)	Dreh- und Druckknopf	- Auswählen des Wertes durch Drehen und bestätigen dieser Einstellung durch Drücken des Knopfes. Die Schrittweite der Verstellung ist abhängig von der Drehgeschwindigkeit. - Drehen Sie den Knopf während Sie ihn gleichzeitig gedrückt halten, so erfolgt die Schrittweite der Verstellung in 100er Schritten - Der Blitz lässt sich durch Drücken des Knopfes ausschalten und durch erneutes Drücken wieder einschalten.
(E)	Wahlschalter	Wählen von „OFF“, „FREQUENCY“, „BRIGHT“, „MENU“ oder „LASER“ (Version super qbLED) durch Drehen des Schalters auf die entsprechende Position.

7.2 Displayanzeigen

△ Hinweis

Voreingestellte Werte aus dem jeweiligen Modus (Standard- oder Profi-Modus) werden beibehalten!

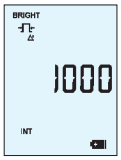
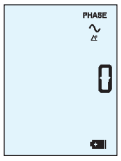
7.2.1 Übersicht der einstellbaren Parameter

Position des Wahlschalters (E)	Displayanzeige	Verfügbar bei		Funkionen Dreh- und Druckknopf (D)	
		Trigger intern	Trigger extern	Wert einstellen	Parameter auswählen
OFF	–				
FREQUENCY	FPM			•	
BRIGHT	BRIGHT deg			•	
MENU	PHASE deg	•	•	•	
	INT / EXT	•	•		•
	Folgende Funktionen sind nur im PROFI-Modus verfügbar:				
	1/min / Hz / FPM	•	•		•
	MULT.	•		•	
	BRIGHT deg / µs	•	•		•
	DELAY ms	•	•	•	
	DIV		•	•	
	SLOW		•	•	
	TRIG.		•		•
	MEM IN	•	•	•	
	MEM OUT	•	•	•	

7.2.2 Standard-Modus (Abbildung 2)

△ Hinweis

Im Standard-Modus stehen nicht alle in Abbildung 2 angezeigten Einstellungsmöglichkeiten zur Verfügung.

Nr.	Position des Wahlschalters (E)	Displayanzeige	Einstellbare Parameter	Beschreibung
	OFF	–		Gerät ist ausgeschaltet
(4)	FREQUENCY		FPM	Auswahl der Frequenz: FPM (Flashes per minute): Blitze pro Minute - Drehen Sie den Knopf während Sie ihn gleichzeitig gedrückt halten, so erfolgt die Schrittweite der Verstellung in 100er Schritten - Der Blitz lässt sich durch Drücken des Knopfes ausschalten und durch erneutes Drücken wieder einschalten.
(1)	BRIGHT		BRIGHT deg	Auswahl der Helligkeit (in 1/1000 Grad).
(3)	MENU		PHASE deg.: 0 … 359	Einstellung der Verzögerung zwischen Triggersignal und Blitz (in Grad, relativ zur Frequenz).

Beispiel zur Auswahl von Frequenz:

1. Drehen Sie den Wahlschalter (E) auf die Position „FREQUENCY“.
   → Im Display wird für wenige Sekunden zunächst folgendes angezeigt:
   - alle Einstellmöglichkeiten und anschließend
   - „S“, für „Standard-Modus“

   → Erst dann erscheint folgende Anzeige:

2. Wählen Sie mittels des Dreh- und Druckknopfes (D) die gewünschte Frequenz.

☑ Die Einstellung ist nun aktiv.

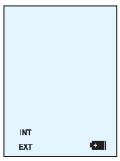
Helligkeit (BRIGHT in deg)

Einschaltdauer des Blitzes. Mit dieser Funktion kann die Einschaltdauer des Blitzes eingestellt werden. Sie beeinflussen damit Helligkeit und Schärfe des Beobachtungsobjektes. Im Standard-Modus kann diese Einstellung in relativer Form (Grad), im Profi-Modus kann zusätzlich die Einstellung in absoluter Form (Mikrosekunden) erfolgen.

Phasenverschiebung (PHASE in deg)

Einstellung der Phasenverschiebung (in Grad, relativ zur Frequenz) zwischen Triggersignal und Blitz. Mit diesem Wert kann ein fester Winkel zwischen Triggersignal und Blitz eingestellt werden.

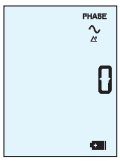
- ***Beispiel ohne externen Anschluss:*** Sie können die Beobachtungsposition extrem feinfühlig justieren, ohne die Blitzfrequenz zu verändern. Innerhalb eines Bewegungszyklus können Sie die Beobachtungsposition verschieben.
- ***Beispiel mit externem Anschluss:*** Das externe Triggersignal wird an einer Position ausgelöst, die vor der gewünschten Beobachtungsstelle (= Blitzposition des Stroboskops) liegt. In einem solchen Fall würde das angeschlossene Stroboskop regelmäßig zu früh blitzen. Mit PHASE deg kann die Verzögerung so eingestellt werden, dass das Stroboskop an einer um den eingestellten Winkel verschobenen Position blitzt. Diese Einstellung ist unabhängig von der aktuellen Drehzahl. Damit kann auch bei schwankenden Drehzahlen oder beim Anlauf einer Anlage an der gewünschten Position ein Stroboskop-Blitz ausgelöst werden.

Nr.	Position des Wahlschalters (E)	Displayanzeige	Einstellbare Parameter	Beschreibung
(10)	MENU		INT / EXT	Trigger Intern / Extern

Beispiel zur Auswahl in der MENU-Anwahl:

1. Drehen Sie den Wahlschalter (E) auf die Position „MENU“.
2. Wählen Sie mittels des Dreh- und Druckknopfes (D) den zu ändernden Parameter (zum Beispiel PHASE deg.).
3. Bestätigen Sie die Auswahl des Parameters, indem Sie auf den Dreh- und Druckknopf (D) drücken.

   → Im Display erscheint folgende Anzeige:



   → das Zifferndisplay blinkt

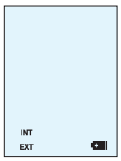
4. Den gewünschten Wert wählen Sie wieder mittels des Dreh- und Druckknopfs (D).
5. Bestätigen und verlassen der Anwahl durch Drücken des Dreh- und Druckknopfs (D).

☑ Die Einstellung ist nun aktiv.

Beispiel zur Auswahl von Trigger intern bzw. Trigger extern:

1. Drehen Sie den Wahlschalter (E) auf die Position „MENU“.
2. Wählen Sie mittels des Dreh- und Druckknopfes (D) den Parameter INT / EXT.
3. Bestätigen Sie die Auswahl des Parameters, indem Sie auf den Dreh- und Druckknopf (D) drücken.

   → Im Display werden nun die zur Auswahl stehenden Parameter INT und EXT angezeigt:



   → die jeweils aktive Einstellung blinkt

4. Den gewünschten Parameter wählen Sie wieder mittels des Dreh- und Druckknopfs (D).
5. Bestätigen und verlassen der Anwahl durch Drücken des Dreh- und Druckknopfs (D).

☑ Die Einstellung ist nun aktiv.

△ Hinweis

Die Displayanzeige sowie der einstellbare Wert werden durch Drehen des Dreh- und Druckknopfes (D) geändert.

7.2.3 Profi-Modus (Abbildung 2)

△ Hinweis

Um in den Profi-Modus zu gelangen, gehen Sie wie folgt vor:

► Drehen Sie den Wahlschalter (E) von „OFF“ auf eine beliebige Position und halten Sie dabei gleichzeitig den Dreh- und Druckknopf (D) gedrückt, bis die Meldung „Pro“ im Display erscheint.

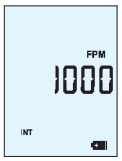
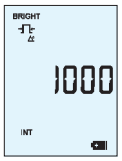
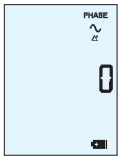
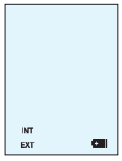
☑ *Im Display wird folgendes angezeigt: „Pro“ für Profi-Modus.*

△ Hinweis

Befinden Sie sich im Profi-Modus, wird dies durch ein „P“ im unteren rechten Bereich des Displays signalisiert.

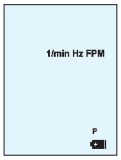
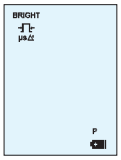
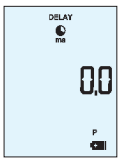
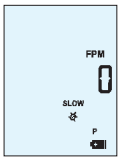
△ Hinweis

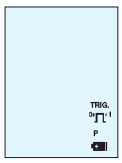
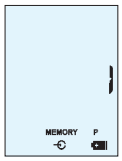
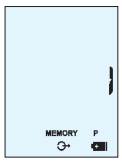
Haben Sie im Profi-Modus Einstellungen vorgenommen und schalten das Gerät anschließend aus, so sind diese Einstellungen bei erneutem Einschalten NUR aktiv, wenn Sie sich auch im Profi-Modus befinden. Andernfalls sind lediglich die Einstellungen aus dem Standard-Modus aktiv.

Nr.	Position des Wahlschalters (E)	Displayanzeige	Einstellbare Parameter	Beschreibung
	OFF	–		Gerät ist ausgeschaltet
(4)	FREQUENCY		FPM	Auswahl der Frequenz: FPM (Flashes per minute): Blitze pro Minute - Drehen Sie den Knopf während Sie ihn gleichzeitig gedrückt halten, so erfolgt die Schrittweite der Verstellung in 100er Schritten - Der Blitz lässt sich durch Drücken des Knopfes ausschalten und durch erneutes Drücken wieder einschalten.
(1)	BRIGHT		BRIGHT deg	Auswahl der Helligkeit (in 1/1000 Grad).
(3)	MENU		PHASE deg.: 0 … 359	Einstellung der Verzögerung zwischen Triggersignal und Blitz (in Grad, relativ zur Frequenz).
(10)	MENU		INT / EXT	Trigger Intern / Extern

△ Hinweis

Beispiele und Erläuterungen zu oben genannten Displayanzeigen siehe auch § 7.2.2 „Standard-Modus“.

Nr.	Position des Wahlschalters (E)	Displayanzeige	Einstellbare Parameter	Beschreibung
(4)	MENU		1/min / Hz / FPM	Auswahl der Frequenzeinheit: - 1/min: Einheit zur Messung der Drehzahl - Hz: Blitzfrequenz pro Sekunde - FPM: Blitze pro Minute (Flashes per minute)
(6)	MENU		MULT: x1, x2, x3, ... bzw. ÷1, ÷2, ÷3, ... Die eingestellte Blitzfrequenz wird sofort mit dem Faktor 1, 2, 3, … multipliziert bzw. dividiert.	Multiplikator: - Diese Funktion ist nur möglich, wenn der interne Trigger aktiviert ist
		Multiplikator (MULT.) Mit dieser Funktion kann die eingestellte Frequenz mit ganzen Zahlen multipliziert und durch ganze Zahlen dividiert werden um ihre harmonischen Mehrfachbilder zu überprüfen (siehe auch § 9 „Tatsächliche Drehzahl eines Objekts bestimmen“).		
(1)	MENU		BRIGHT: BRIGHT deg / BRIGHT µs	Auswahl der Einheit der Helligkeit (in Grad oder in Mikrosekunden).
		Helligkeit (BRIGHT in deg / BRIGHT in µs) Einschaltdauer des Blitzes. Mit dieser Funktion kann die Einschaltdauer des Blitzes eingestellt werden. Sie beeinflussen damit Helligkeit und Schärfe des Beobachtungsobjektes. Diese Einstellung kann entweder in absoluter (Mikrosekunden) oder in relativer Form (Grad) erfolgen.		
(2)	MENU		DELAY ms: 0,0 … 2000	Einstellung der Verzögerungszeit (in Millisekunden) zwischen Triggersignal und Blitz.
(7)	MENU		DIV: 1 … 255	Impuls-Teiler, max. Wert 255 - Diese Funkion ist nur möglich, wenn der externe Trigger aktiviert ist.
		Impuls-Teiler (DIV) Mit dem Impuls-Teiler kann ein Wert x eingestellt werden. Das externe Triggersignal wird dann durch diesen Wert dividiert. Beispiel: Ein externer Trigger (z.B. Drehzahlsensor), der ein Zahnrad abtastet, liefert bei jedem Zahn ein Signal. Bei DIV-Wert = 10 wird nur bei jedem 10. Signal geblitzt.		
(8)	MENU		SLOW: 0 … 600	- Blitzfrequenz ist um den eingestellten Wert höher als die gemessene Triggerfrequenz. - Diese Funkion ist nur möglich, wenn der externe Trigger aktiviert ist.
		SLOW (Zeitlupe) Die Funktion „SLOW“ erlaubt dem Beobachter, einen Bewegungsablauf in Zeitlupe zu verfolgen. Die Geschwindigkeit der Zeitlupe ist unabhängig von der Blitzfrequenz und entspricht dabei dem eingestellten Wert.		

Nr.	Position des Wahlschalters (E)	Displayanzeige	Einstellbare Parameter	Beschreibung
(10)	MENU		TRIG. 0 / 1	Auswahl der Triggerflanke (steigend: 0, fallend: 1). - Diese Funkion ist nur möglich, wenn der externe Trigger aktiviert ist.
(11)	MENU		MEM IN: 1 … 5	Vorgenommene Einstellungen können in fünf separaten Speicherplätzen gesichert werden.
(11)	MENU		MEM OUT : 1 … 5	Gesicherte Einstellungen können ausgelesen werden.

7.2.4 Stroboskop super qbLED (Abbildung 2)

△ Hinweis

Das Stroboskop super qbLED verfügt neben der höheren Anzahl der LEDs auch über einen Laser.

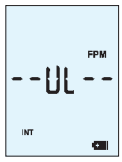
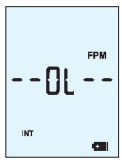
⚠ Warnung

Verletzungsgefahr!

Laserklasse 2

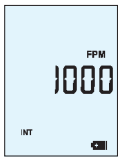
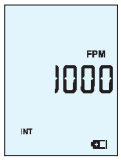
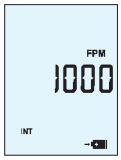
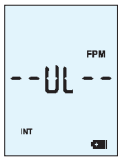
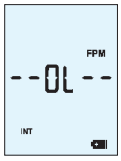
Im Stroboskop super qbLED ist ein Laser der Klasse 2 eingebaut. Die Laserstrahlung ist gefährlich für das Auge. Blicken Sie daher nicht direkt in den Laserstrahl und richten Sie ihn niemals auf Personen oder Tiere.

Wenn Sie das Stroboskop super qbLED haben, können Sie neben den oben erläuterten Auswahlmöglichkeiten (siehe § 7.2.2 und § 7.2.3) die Funktion des Lasers nutzen. Um die Funktion des Lasers zu nutzen, müssen Sie zunächst auf das zu messende Objekt eine Reflexmarkierung anbringen. Richten Sie das Stroboskop auf das rotierende Objekt. Der Laser erkennt die Markierung und misst die Umdrehungen.

Nr.	Position des Wahlschalters (E)	Displayanzeige	Beschreibung
	LASER		Die mittels reflektierendem Laserstrahl erkannte Triggerfrequenz beträgt 3000 Blitze pro Minute.
	LASER		Die Triggerfrequenz befindet sich unterhalb des Messbereichs.
	LASER		Die Triggerfrequenz befindet sich oberhalb des Messbereichs.

7.2.5 Betriebshinweise

Folgende Betriebshinweise können angezeigt werden:

Nr.	Position des Wahlschalters (E)	Displayanzeige	Beschreibung
	Batteriestatus		Akku voll
	Batteriestatus		Akku halbvoll
	Batteriestatus		Akku laden (Symbol blinkt)
	LASER / EXT / SLOW		Die Triggerfrequenz befindet sich unterhalb des Messbereichs.
	LASER / EXT / SLOW		Die Triggerfrequenz befindet sich oberhalb des Messbereichs.

△ Hinweis

Das Symbol des Parameters, das von der Werkseinstellung abweichend eingestellt wurde, blinkt während des Betriebes.

△ Hinweis

Nach 15 Minuten im Batteriebetrieb, schaltet sich das Stroboskop automatisch ab!

7.3 Werksreset

△ Hinweis

Zum Rückstellen auf Werkseinstellung mindestens 5 Sekunden lang den Dreh- und Druckknopf (D) drücken.

8. Zubehör, optional

• Triggersensoren, Stative

9. Tatsächliche Drehzahl eines Objekts bestimmen

Das Stroboskop kann als digitaler Drehzahlmesser zur Bestimmung der tatsächlichen Drehzahl und / oder der Frequenz zyklischer Bewegungen eines Objekts eingesetzt werden. Dies erfolgt durch visuelles „Einfrieren" der Objektbewegung und anschließendes Ablesen der Drehzahl bzw. Frequenz am LCD-Display.

Wie bei allen Stroboskopen kommt es darauf an sicher zu stellen, dass dieses „eingefrorene" Bild keine Oberschwingung der Ist-Drehzahl des Objekts ist.

Nützliche Hinweise:

- Wenn Sie die ungefähre Drehzahl des Objekts im Voraus kennen, so haben Sie einen hilfreichen Ausgangspunkt.
- Hat das Objekt eine gleichmäßige Form, wie z. B. ein Ventilator mit mehreren Blättern oder eine Motorwelle, müssen Sie dem Objekt eine Identifizierungsmarke (mit Farbe bzw. reflektierendem Band oder dergleichen) zuweisen, um seine Bewegungsorientierung differenzieren zu können.
- Ein Einzelbild erscheint immer genau bei ganzzahligen Teilen der tatsächlichen Drehzahl eines Objekts!

Beispiel 1 (Markierung erforderlich):

Dieses Beispiel zeigt, warum Identifizierungsmarken wichtig sind. Nehmen wir einmal an, Sie möchten die tatsächliche Drehzahl dieses Ventilators bestimmen.

Das einzige, was Sie wissen ist, dass seine Drehzahl weniger als 3.500 U/min beträgt. Wenn Sie die Blitzfolge ausgehend von 3.500 FPM (Blitze pro Minute) verringern, erscheinen folgende stillstehende Bilder:

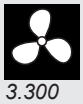
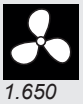
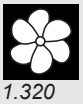
Bild Nr.	*1*	*2*	*3*	*4*
				
Blitzfolge	*3.300*	*2.200*	*1.650*	*1.320*

Bild Nr.	*5*	*6*	*7*	*8*
Blitzfolge	*1.100*	*825*	*733,3*	*550*

Wie hoch ist die Ist-Drehzahl des Ventilators? Bilder 1, 3, 5, 6 und 8 entsprechen dem Original, d. h., die Drehzahl könnte bei 3.300, 1.650, 1.100, 825 oder 550 U/min liegen.

Welche ist korrekt?

Um die Ist-Drehzahl des Ventilators bestimmen zu können, wird ein Ventilatorblatt mit einer Markierung versehen und der Test erneut durchgeführt.

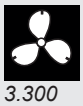
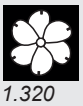
Bild Nr.	*1*	*2*	*3*	*4*
				
Blitzfolge	*3.300*	*2.200*	*1.650*	*1.320*

Bild Nr.	*5*	*6*	*7*	*8*
Blitzfolge	*1.100*	*825*	*733,3*	*550*

Unter Zuhilfenahme der Orientierungsmarke wird nun deutlich, dass die bei 3.300, 1.650 und 825 U/min erscheinenden Bilder harmonische Mehrfachbilder sind. In jedem dieser Fälle erscheinen drei Identifizierungsmarken.

Allerdings erscheint ein Einzelbild bei 1.100 und erneut bei 550 U/min. Hier erscheint jeweils nur eine Marke. Erinnern Sie sich daran, dass „ein Einzelbild immer genau bei ganzzahligen Teilen der tatsächlichen Drehzahl eines Objekts erscheint". 550 ist die Hälfte von 1.100. Daher muss die Drehzahl des Ventilators 1.100 U/min betragen.

Beispiel 2 (keine Markierung erforderlich):

Anhand dieses Beispiels wird aufgezeigt, wie die Ist-Drehzahl eines Objekts ohne Verwendung einer Orientierungsmarke bestimmt werden kann. Voraussetzung ist, dass das Objekt eine passende Form aufweist.

Angenommen, wir wissen über die Drehzahl dieser Nocke nur, dass sie weniger als 7.000 U/min beträgt; aufgrund ihrer eindeutigen Form ist keine Orientierungsmarke erforderlich. Wird die Blitzfolge von 7.000 abgesenkt, so erscheinen folgende stillstehende Bilder:

Bild Nr.	*1*	*2*	*3*	*4*
Blitzfolge	*6.000*	*4.000*	*3.000*	*1.500*

Die Bilder bei 6.000 und 4.000 U/min sind keine Einzel-, sondern Doppel- und Vierfachbilder. Ein Einzelbild erscheint bei 3.000 und erneut bei 1.500 U/min. 1.500 ist die Hälfte von 3.000. Daher ist die tatsächliche Drehzahl 3000 U/min.

Gedruckte CE-Konformitätserklärung auf Anfrage.

Technische Änderungen, auch ohne vorherige Ankündigung, vorbehalten. Trotz größter Sorgfalt können wir bei Fehlern keine Haftung übernehmen.

Notizen

RHEINTACHO Messtechnik GmbH
Waltershofener Straße 1
79111 Freiburg · Germany
Tel.: +49 (0)761 45 13 0
Fax: +49 (0)761 44 52 74
info@rheintacho.de
www.rheintacho.de

RHEINTACHO UK
Foundrometers Instrumentation Ltd
Enterprise Court, Pit Lane, Unit 17
Micklefield
Leeds, LS25 4BU · UK
Tel.: +44 (0)113 287 44 11
Fax: +44 (0)113 287 44 22
www.foundrometers.co.uk

Technische Änderungen vorbehalten.
P04524 / Status Mai 2014